

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-206006

(43)Date of publication of application : 17.12.1982

(51)Int.Cl.

H01F 23/00

(21)Application number : 56-091283

(71)Applicant : OKUMA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 13.06.1981

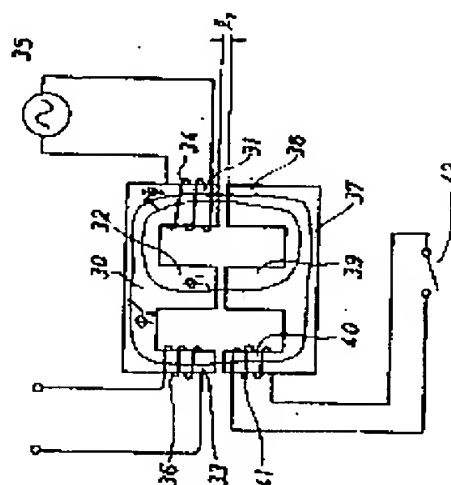
(72)Inventor : TOIDA TAKAHARU

## (54) COUPLING TRANSFORMER IN TOUCH SENSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve S/N ratio and lengthen the life of contacts, by employing E type core with by-pass magnetic path.

CONSTITUTION: FirstWthird poles 31W33 are installed on E type ferrite core 30 on body side. An exciting coil 34 is wound on the first pole 31, and a sensor coil 36 is on the third pole 33. E type ferrite core 37 on shank side of a touch sensor has firstWthird poles symmetrically spaced from the core 30 by a gap 12. A coil 41 for opening and closing the magnetic path is wound on the third pole 40 and connected in series to a contact 42 of a switch of the touch sensor. When the contact 42 os closed, magnetic flux passing through the third pole 40 decreases in turn magnetic flux passing through the third pole 33 also decreases thereby the generating voltage in the sensor 36 becomes small. Thus switching signal of the contact 42 is transmitted to the sensor coil 36 in good S/N ratio.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特 許 公 報 ( B 2 )

昭 62 - 48362

⑬ Int. Cl. \*

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 昭和62年(1987)10月13日

H 01 F 23/00  
B 23 Q 17/22  
G 01 B 7/00

B-8525-5E  
B-8107-3C  
S-7355-2F

発明の数 1 (全4頁)

⑮発明の名称 タッチセンサにおける結合トランス

⑯特 願 昭56-91283

⑰公 開 昭57-206006

⑱出 願 昭56(1981)6月13日

⑲昭57(1982)12月17日

⑳発 明 者 樋 田 隆 治 名古屋市北区辻町1丁目32番地 株式会社大隈鐵工所内

㉑出 願 人 株式会社大隈鐵工所 名古屋市北区辻町1丁目32番地

㉒代 理 人 弁理士 加藤 由美

審 査 官 中 村 修 身

1

2

㉓特許請求の範囲

1 微小開閉接点のオン・オフ信号を無接触で伝達するためのタッチセンサの結合トランスにおいて、1つのポールに励磁コイルを巻装し、他の1つのポールにセンスコイルを巻装した第1E型コアと該E型コアとわずかの空隙を隔てて対称に対向させ、前記センスコイルに対する磁路上のポールに前記開閉接点を直列接続した磁路開閉コイルを巻装した第2E型コアとよりなり、何れのコイルも巻装されていない対応するポールをバイパス磁路となし、接点の開閉をセンスコイルで検出することを特徴とするタッチセンサにおける結合トランス。

発明の詳細な説明

この発明はマシニングセンタ・数値制御旋盤等の自動計測装置に用いられるタッチセンサの結合トランスに関する。特にタッチセンサのうちでも電気接点のオン・オフ信号を用いた三次元測定器などにも多く用いられている方式の結合トランスに係る。

タッチセンサは例えば第1図のようなものであつて保管場所若しくは主軸1の工具取付テーパ穴2に嵌着されるテーパシャンク3を有するタッチセンサは図示しない工具交換装置で把持されるフランジ4及び主軸1の位置決めキー5に嵌合する係合溝6を有しフランジ4につづきタッチプローブ本体7が設けられている。該プローブ本体7にはテーパシャンク3の中心軸上にプローブ8を突出させ測定物との接触による軸線からの傾斜を許

容しその変位をブランチヤ9の軸方向の変位に変換するように設けられている。このブランチヤ9の変位はスイッチ10のオン・オフとして感知しスイッチ10はリード線によつてタッチプローブ本体7の側面に突出したL形のタッチプローブアーム11の先端の結合トランス12に接続されている。一方主軸1を回転可能に支持した主軸頭13には結合トランス12と対応する結合トランス14が僅かの空隙をおいて対設されており、これがリード線によつて図示されない制御装置に接続されている。このようなタッチセンサはマシニングセンタでは工具を保管しているマガジンのポットに工具と同じように収納されており、この収納されたタッチセンサは工具交換装置により主軸に搬送されて工具取付穴に嵌着され加工穴或いは工作物側面を計測する。このようにタッチセンサは保管場所と使用場所とが異なり位置が一定しないため、計測時のオン・オフ信号をタッチセンサに接続した長い電線をもつて伝達することは取扱い上誠に不便で実用的でない。このため有接点のコネクタを用いるものも見うけられるが切屑の出る工作機械ではその切屑とりわけ微小の屑によつて接点汚され又は介入して、伝達不良を起し信頼性に乏しい欠点があつた。又これらの欠点に対処するため高級機では無線方式を採用しているものも見うけられるが、タッチセンサ部に電池を持たねばならず、その交換など保守が必要であり、必然的に付加しなければならない無線用の周回路が高価となる。更に数値制御旋盤でもクレットのツ

ールポストにタッチセンサを付ける場合はスリッ  
プリングなど有線方式で用いられるともあるが、  
切削水或いは高熱の切屑が飛散するなどの悪環境  
で使用せられるので信頼性が極めて乏しい欠点  
がある。

従つて信号の伝達には接点によらない方式の  
方が好ましいのである。そこで無接触であつて汚  
れにも強い電磁結合方式を採用したものが知ら  
れている。このものは第2図のような壺形コアに  
よる電磁結合であつて本機側壺形コア20の中央  
ボール21に励磁コイル22が巻装され、このコ  
イル22は例えば100KHzの励磁電源23及び負  
荷24と直列に接続されている。一方タッチセン  
サのシヤンク側の壺形コア25には中央のボール  
26に磁路開閉コイル27が巻装されており、タ  
ッチセンサのスイッチ10の接点28と直列に接  
続されている。励磁コイル22に電流が流れる  
と壺形コア20、25には磁束が流れ励磁電源23  
の電圧の多くを励磁コイル22で受持ち負荷24  
の両端に発生する電圧はわずかである。スイ  
ッチ10の接点28を開じると接点28と磁路開  
閉コイル27に電流が流れ磁束Φは小さくなり  
励磁電源23の電圧の多くは負荷24で受け持  
つことになる。このように接点28の開閉の信  
号を負荷24の両端の電圧の変化として伝達す  
ることができる。しかしながらこの方式はエー  
ギツプが例えば大きくなると励磁コイル22の  
インダクタンスが小さくなりコイル自体に加  
わる電圧は小さくなる。従つてその分だけ負  
荷24の出力は大きくなつてしまい特性上好ま  
しくなかつた。又この方式は良好なS/Nで負  
荷24の両端から出力を得ようとすれば接点28  
を開じたときに磁路開閉コイル27にかなり  
の電流を流して磁束Φを小さくする必要があ  
る。磁束Φを小さくすることにより励磁コ  
イル22にかかる電圧は小さくなりその分負  
荷24の出力は大きくなつて所期の目的を達  
成する。しかしこの場合も接点28にかなり  
の電流が流れタッチセンサのようにμオー  
ダの微小な変位でオン・オフする接点の寿  
命を短くする欠点を有していた。

従つてこの発明は上記の点に鑑みなされた  
ものであつて空隙の影響が少なく且S/Nの良  
い結合トランスを提供しようとするものであ  
り、この発明の要旨はバイパス磁路を設けた  
E型コアであつ

てE型コアのボールにそれぞれ励磁コイルと  
センスコイルを巻装した第1E型コアとわず  
かの空隙を隔てて対称に対向させたE型  
コアのセンスコイルに対する磁路上のボ  
ールに開閉接点を直列に接続した磁路開  
閉コイルを巻装した第2E型コアとよりなる  
結合トランスである。

以下この発明の実施態様を第3図にもとづ  
き説明する。本機側のE型フェライトコア30  
には端の第1ボール31、中央の第2ボール32、  
他端の第3ボール33を有し、該第1ボール31  
には励磁コイル34が巻装されており、励磁  
電源35から例えば100KHzのサイン波で励  
磁される。第3ボール33にはセンスコイル36  
が巻装されている。一方タッチセンサのシ  
ヤンク側のE型フェライトコア37には本機  
側のE型フェライトと空隙<sub>2</sub>をおいて対称に  
端の第1ボール38、中央の第2ボール39、  
他端の第3ボール40を有しセンスコイル36  
に対する磁路上の第3ボール40上には磁路  
開閉コイル41が巻装されタッチセンサの  
スイッチ10の接点42と直列に接続されて  
いる。100KHz励磁電源35は定電圧で第1  
ボール31、38を通る磁束Φは一定でこの磁  
束は第1ボール31、38を通り一部はバイパ  
ス磁路となる第2ボール32、39を通り他は  
第3ボール33、40を通る。第2ボール32、  
39を通る磁束をΦ<sub>1</sub>とし、第3ボール33、  
40を通る磁束をΦ<sub>2</sub>とすると漏洩磁束は無  
視できるのでΦ=Φ<sub>1</sub>+Φ<sub>2</sub>である。それで接  
点42が開の状態においてはセンスコイル36  
にはΦ<sub>2</sub>に比例した大きな電圧が発生する。  
接点42が閉じると接点42と磁路開閉コ  
イル41を電流が流れ、第3ボール40を通  
る磁束は非常に小さくなり、第2ボール32、  
39にはほぼΦの磁束が通るようになる。  
タッチセンサ側の第3ボール40を通る磁束  
が小さくなれば本機側の第3ボール33を通  
る磁束が小さくなりセンスコイル36に発生  
する電圧は小さくなる。このようにして接  
点の開閉の信号をセンスコイル36に良いS  
/Nで伝えることができる。ここに重要なこ  
とは空隙<sub>2</sub>が変化しても励磁コイル34の電  
流が変化するのみであつて磁束Φ・Φ<sub>1</sub>・  
Φ<sub>2</sub>の変化は小さい。即ちセンスコイル36  
の出力の変化は空隙<sub>2</sub>の影響を受けにくい  
ものである。又接点42を流れる電流もΦ<sub>2</sub>  
を打消すだけの電流で小さいものである。な  
おそれ

ぞれの第3ボールは他に比して断面積を小さくした方が好ましい。又励磁コイル及びセンスコイルの位置は図に限定されるものではなく変更することも可能である。

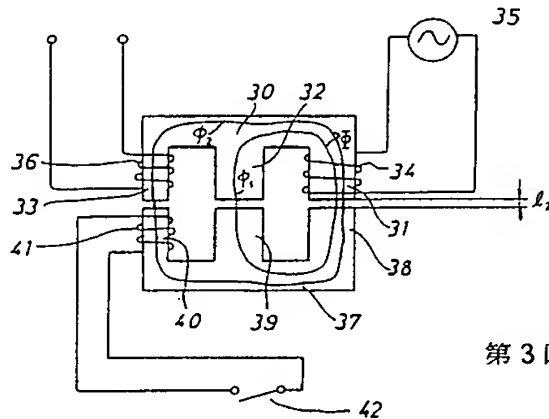
以上詳述したようにこの発明はバイパス磁路を設けられるE型コアを用いたからS/Nを改善して良好な値をうることができ、又接点電流を少なくするようになしたのでスイッチの微少接点の寿命を大巾に延ばすことができる。更に空隙の変化に対して影響は極めて少ないので信頼性が向上す

る大きな特徴を有する。

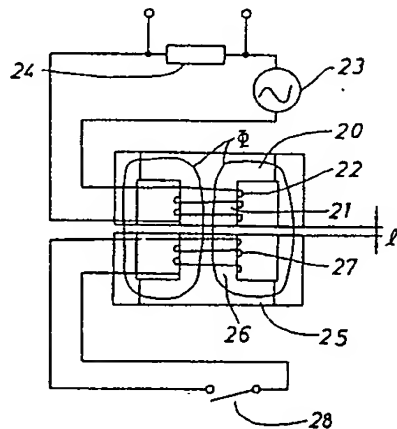
図面の簡単な説明

第1図はタッチセンサの説明図、第2図は公知の結合トランスの説明図、第3図はこの発明の結合トランスの説明図である。

30, 37……E型フェライトコア、31, 38……第1ボール、32, 39……第2ボール、33, 40……第3ボール、34……励磁コイル、36……センスコイル、41……磁路開閉コイル、42……スイッチの接点。



第3図

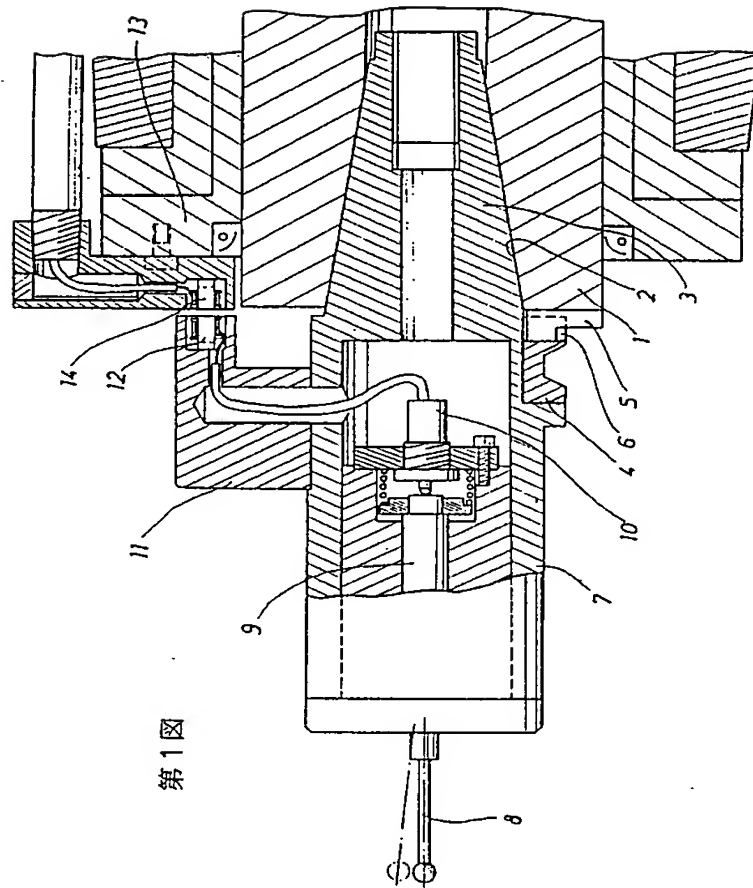


第2図

(4)

(4)

特公 昭 62-48362



第1図